

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-288792

(P2000-288792A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000.10.17)

(51) Int.Cl.

B30B 1/26

識別記号

F I

B30B 1/26

テーマコード(参考)

A 4E090

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-98836

(22) 出願日 平成11年4月6日 (1999.4.6)

(71) 出願人 390014672

株式会社アマダ

神奈川県伊勢原市石田200番地

(72) 発明者 久保 雄

神奈川県相模原市東橋本1-1-13

(72) 発明者 牟田 剛

神奈川県秦野市南矢名526-12

(72) 発明者 曾我 充正

神奈川県小田原市栢山977

(74) 代理人 100094064

弁理士 齊藤 明

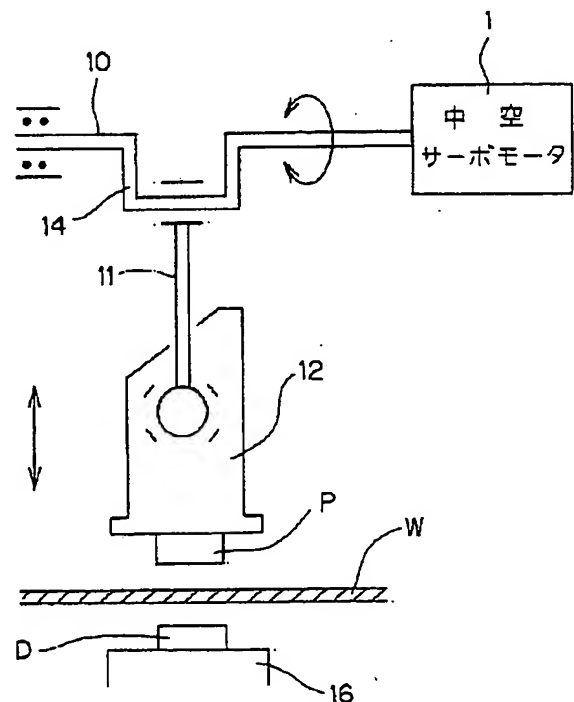
Fターム(参考) 4E090 AA01 BA02 CC01

(54) 【発明の名称】 プレス加工機

(57) 【要約】

【課題】 大トルクを発生し、消費電力を抑え、振動・騒音を低減すると共に、位置決め精度を向上させ、更にエネルギーの伝達効率を向上させ、小型化を図るようにしたプレス加工機を提供する。

【解決手段】 スライド12に取り付けられたパンチPと、ボルスタ16に取り付けられたダイDを有し、上記スライド12をクランク軸10に結合し、該クランク軸10を中空サーボモータ1に直結した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スライドに取り付けられたパンチと、ボルスタに取り付けられたダイを有し、上記スライドをクランク軸に結合し、該クランク軸を中空サーボモータに直結したことを特徴とするプレス加工機。

【請求項 2】 上記中空サーボモータがケーシングを有し、該ケーシング内に進入した上記クランク軸部分にマグネットが装着されていると共に、ケーシングの内壁には、鉄心に巻回されたコイルが装着されており、マグネットによりロータが、コイルによりステータがそれぞれ構成されている請求項 1 記載のプレス加工機。

【請求項 3】 上記クランク軸の前端と後端に、中空サーボモータがそれぞれ直結している請求項 1 記載のプレス加工機。

【請求項 4】 上記スライドに複数のクランク軸が結合し、各クランク軸に中空サーボモータがそれぞれ直結している請求項 1 記載のプレス加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプレス加工機、特に大トルクを発生し、消費電力を抑え、振動・騒音を低減すると共に、位置決め精度を向上させ、更にエネルギーの伝達効率を向上させ、小型化を図るようにしたプレス加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のプレス加工機は、例えば図 5 に示す構成を有し、インダクションモータ M を駆動すると、プーリ 31 が回転し、ベルト 32 を介して、フライホイール 33 が回転する。

【0003】従って、フライホイール 33 に結合されている入力軸 34 も回転し、クラッチブレーキ 36 のクラッチをオンにすると共にブレーキをオフにすれば、入力軸 34 の回転が出力軸 35 に伝達される。

【0004】出力軸 35 が回転すると、その回転運動は、ピニオンギヤ 38 とメインギヤ 39 を介して、クランク軸 40 により、直進運動に変換され、コンロッド 41 が上下動することにより、スライド 42 も上下動する。

【0005】この結果、スライド 42 の下面に取り付けられたパンチ（図示省略）と、ボルスタ（図示省略）の上面に取り付けられたダイ（図示省略）との協働により、ワークに対して所定のプレス加工が施される。

【0006】他の従来のプレス加工機は、例えば図 6 に示す構成を有し、サーボモータ m をピニオンギヤ 38 に直結させたものである。

【0007】サーボモータ m を駆動すると、該サーボモータ m の回転運動は、ピニオンギヤ 38 とメインギヤ 39 を介して、クランク軸 40 により、直進運動に変換され、コンロッド 41 が上下動することにより、スライド 42 も上下動する。

【0008】この結果、スライド 42 の下面に取り付けられたパンチ（図示省略）と、ボルスタ（図示省略）の上面に取り付けられたダイ（図示省略）との協働により、ワークに対して所定のプレス加工が施される。

【0009】更に、他の従来のプレス加工機は、例えば図 7 に示す構成を有し、ボールねじ 43 により、スライド 42 を上下動させるものである。

【0010】サーボモータ m を駆動すると、該サーボモータ m の回転運動は、ピニオンギヤ 38 とメインギヤ 39 を介して、ボールねじ 43 に伝達されるので、該ボールねじ 43 に結合しているスライド 42 が上下動する。

【0011】この結果、スライド 42 の下面に取り付けられたパンチ（図示省略）と、ボルスタ（図示省略）の上面に取り付けられたダイ（図示省略）との協働により、ワークに対して所定のプレス加工が施される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】（1）第 1 従来技術の課題（図 5）。

【0013】第 1 従来技術は（図 5）、インダクションモータ m を常に回転させていなければならない。

【0014】従って、クラッチブレーキ 36 のクラッチをオフにすると共にブレーキをオンにすることにより、スライド 42 の上下動運動を停止しても、インダクションモータ m は回転しており、その分、消費電力は多くなる。

【0015】また、第 1 従来技術は（図 5）、ベルト 32 により、プーリ 31 の回転を減速してフライホイール 33 に、ピニオンギヤ 38 とメインギヤ 39 の組み合わせにより、出力軸 35 の回転を減速してクランク軸 40 にそれぞれ伝達している。

【0016】即ち、クランク軸 40 に大トルクを与えるため、ギヤやベルトにより減速している。従って、第 1 従来技術においては（図 5）、バックラッシュのために、スライド 42 を上下動運動させた場合に振動や騒音が発生し、またスライド 42 の位置決め精度も低い。

【0017】更に、第 1 従来技術は（図 5）、クラッチブレーキ 36 を介してインダクションモータ M のエネルギーを出力側に伝達しており、そのため摩擦によりエネルギーの伝達効率が低く、伝達ロスが発生する。

【0018】また、前記したように、インダクションモータ M とクランク軸 40 の間に、プーリ 31、ベルト 32、フライホイール 33、クラッチブレーキ 36、ピニオンギヤ 38 とメインギヤ 39 が介在し、そのため部品点数が極めて多く、それらの設置スペースが必要となつて、装置が大型になる。

【0019】（2）第 2 従来技術の課題（図 6）。

【0020】第 2 従来技術は（図 6）、ピニオンギヤ 38 とメインギヤ 39 の組み合わせにより、サーボモータ m の出力軸 44 の回転を減速してクランク軸 40 に伝達し、該クランク軸 40 が大トルクを得るようになってい

る。

【0021】しかし、第1従来技術と同様に(図5)、バックラッシのために、スライド42を上下動運動させた場合に振動や騒音が発生し、またスライド42の位置決め精度も低く、更にピニオンギヤ38とメインギヤ39が介在することにより、部品点数が多くなって設置スペースが必要となり、装置が大型になる。

【0022】(3)第3従来技術の課題(図7)。

【0023】第3従来技術では(図7)、既述したように、ボールねじ43を回転させることにより、スライド42を上下動させている。

【0024】しかし、このボールねじ43は、クランク軸40(図5、図6)に比べて強度や剛性が小さく、そのため第3従来技術では(図7)、大トルクを得ることができない。

【0025】また、第3従来技術では(図7)、ピニオンギヤ38とメインギヤ39の組み合わせにより、サーボモータmの出力軸45の回転を減速しており、第1従来技術や第2従来技術と同様に(図5、図6)、バックラッシのために、振動や騒音が発生し、かつ位置決め精度も低い。

【0026】本発明の目的は、大トルクを発生し、消費電力を抑え、振動・騒音を低減すると共に、位置決め精度を向上させ、更にエネルギーの伝達効率を向上させ、小型化を図るようにしたプレス加工機を提供する。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明によれば、スライド12に取り付けられたパンチPと、ボルスタ16に取り付けられたダイDを有し、上記スライド12をクランク軸10に結合し、該クランク軸10を中空サーボモータ1に直結したことを特徴とするプレス加工機という技術的手段が提供される。

【0028】従って、例えば中空サーボモータ1のケーシング22内に(図2(B))進入した上記クランク軸10部分のマグネット23によりロータが、該ケーシング22の内壁のコイル20によりステータがそれぞれ構成されているので、ロータの径を大きくすることにより、クランク軸10に大トルクを伝達可能であり、そのため大トルクが発生する。

【0029】また、これに関連して中空サーボモータ1は、始動トルクも大きく、スイッチ(図示省略)を投入すれば直ちに始動し、スイッチ(図示省略)を切れば直ちに停止するので、常時回転している必要はなく、スライド12を上下動させる場合にのみ駆動させればよい。

【0030】従って、本発明は、常時回転していなければならないインダクションモータMを使用した従来のプレス加工機に比べて(図5)、消費電力を抑えることができる。

【0031】更に、中空サーボモータ1とクランク軸10が直結されているので(図1)、従来と比べて(図5

～図7)両者の間に他の部品が介在せず、ギアやクラッチブレーキ等が無く、そのため振動・騒音を低減すると共に、位置決め精度を向上させ、更にエネルギーの伝達ロスを少なくして伝達効率を向上させ、小型化を図ることが可能である。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、実施の形態により添付図面を参照して、説明する。図1は本発明の実施形態を示す全体図である。

【0033】図1に示すプレス加工機は、スライド12に取り付けられたパンチPと、ボルスタ16に取り付けられたダイDを有し、該スライド12は、コンロッド11とクランクアーム14を介してクランク軸10に結合されている。

【0034】即ち、上記スライド12には(図2

(A))、コンロッド11の先端部がスライドピン15を介して回転可能に取り付けられ、該コンロッド11の基端部がクランクピン13を介してクランクアーム14に回転可能に取り付けられている。

【0035】また、クランクアーム14は(図2

(A))、クランク軸10に固設され、該クランク軸10は、中空サーボモータ1に直結されている。

【0036】この構成により、中空サーボモータ1を駆動すると、クランク軸10の回転運動は、クランクアーム14とコンロッド11を介して直進運動に変換されることにより、スライド12が上下動する。

【0037】従って、スライド12に取り付けられたパンチPと、ボルスタ16に取り付けられたダイDの協働により、ワークWに所定のプレス加工を施すことができる(図1)。

【0038】中空サーボモータ1の詳細は、図2(B)に示されている。

【0039】図2(B)において、中空サーボモータ1は、例えばAC中空サーボモータであり、ケーシング4を有し、該ケーシング4内には、前記クランク軸10が進入し回転自在となっている。

【0040】このケーシング4内に進入したクランク軸10部分のほぼ中央部には、マグネット5が装着され、該マグネット5によりロータが構成されている。

【0041】また、ケーシング4の内壁には、鉄心3に巻回されたコイル2が装着され、該コイル2によりステータが構成されている。

【0042】更に、ケーシング4内のクランク軸10部分には、位置検出器6が接続され、該位置検出器6によりマグネット5の磁極位置が検出されるようになっている。

【0043】この構成により、ステータであるコイル2に電流を供給すると磁界が形成され、該磁界の中にあるマグネット5に力が働くことにより、ロータであるマグネット5が回転し、それに伴ってクランク軸10も回転

するようになっている。

【0044】この場合、前記位置検出器6によりマグネット5の磁極位置が検出され、この磁極位置に合わせて常に同じ方向の力が働くように、コイル2へ供給される電流の方向を制御するようになっている。

【0045】このような構成を有する中空サーボモータ1において、前記クランク軸10に装着されたロータであるマグネット5の径を大きくすることにより、該中空サーボモータ1のトルクを大きくすることができる。

【0046】従って、本発明によれば、クランク軸10が中空サーボモータ1に直結されていることから、ギヤ等の減速機構を用いることなく大トルクをクランク軸10に伝達することが可能である。

【0047】図示する中空サーボモータ1は、一般のサーボモータとしての条件を備えており、プレス加工機(図3)の動力源として始動・停止・逆転が頻繁に繰り返されるので、耐熱性等が考慮されている。

【0048】更に、中空サーボモータ1は、スライド12に対して必ずしも1つとは限らず、図4に示すように、種々の実施形態がある。

【0049】図4(A)は、クランク軸10の前端と後端に、中空サーボモータ1をそれぞれ直結させた場合である。

【0050】この構成により、2つの中空サーボモータ1を同時に回転させることにより、1つの場合に比べて(図1、図2(A))、2倍の大トルクをクランク軸10に伝達することができ、2倍の大トルクが発生する。

【0051】図4(B)は、スライド12に2つのクランク軸10が結合し、各クランク軸10に中空サーボモータ1がそれぞれ直結している場合である。

【0052】この構成により、2つの中空サーボモータ1を同期運転し、スライド12が2つのクランク軸10で上下動されることにより、図4(A)に比べて位置決め精度が向上する。

【0053】図4(C)は、スライド12に3つのクランク軸10が結合し、各クランク軸10に中空サーボモータ1がそれぞれ直結している場合である。

【0054】この構成により、3つの中空サーボモータ1を同期運転し、スライド12が3つのクランク軸10で上下動されることにより、中空サーボモータ1が1つの場合に比べて(図1、図2(A))、3倍の大トルクが発生し、また位置決め精度も、図4(A)や図4(B)に比べて一層向上する。

【0055】図3は、本発明の具体例を示す図である。

【0056】図3に示すプレス加工機は、フレーム17を有し、該フレーム17内には、テーブル18が立設され、該テーブル18上には、ブラケット19を介して前記中空サーボモータ1が戴置されている。

【0057】この中空サーボモータ1には、既述したように、クランク軸10が直結し、該クランク軸10は、

フレーム17に回転可能に取り付けられている。

【0058】そして、クランク軸10は、クランクアーム14とコンロッド11を介して、スライド12に結合され、該スライド12の下面には、パンチPが取り付けられている。

【0059】前記パンチPの直下には、ダイDが配置され、該ダイDはボルスタ16の上面に取り付けられている。

【0060】この構成により、中空サーボモータ1を駆動すると、クランク軸10が回転し、該回転運動はクランクアーム14とコンロッド11を介して直進運動に変換され、スライド12が上下動する。

【0061】従って、前記スライド12の下面に取り付けられたパンチPと、ボルスタ16の上面に取り付けられたダイDとの協働により、ワークWに対して所定のプレス加工が施される。

【0062】以下、上記構成を有する本発明の作用を説明する。

【0063】まず、スイッチ(図示省略)を投入すると、中空サーボモータ1のコイル2に(図2(B))電流が供給されて、所定の磁界が形成される。

【0064】従って、この磁界の中のマグネット5には力が働いて、該マグネット5が装着されているクランク軸10が回転する。

【0065】この間、位置検出器6(図2(B))により、回転するマグネット5の磁極位置が常時検出され、この磁極位置に合わせて常に同じ方向の力が働くように、コイル2へ供給される電流の方向が制御され、該マグネット5が装着されているクランク軸10が円滑に回転するようになっている。

【0066】この場合、前記したように、マグネット5の径が大きくとられており、これにより、中空サーボモータ1のトルクも大きくなり、大トルクをクランク軸10に伝達することが可能である。

【0067】このクランク軸10の回転運動は、クランクアーム14とコンロッド11を介して直進運動に変換され、スライド12が上下動することにより、該スライド12の下面に取り付けられたパンチPと、ボルスタ16の上面に取り付けられたダイDとの協働により、ワークWに対して所定のプレス加工が施される。

【0068】また、前記ワークWに介してプレス加工を終了させる場合には、スイッチ(図示省略)を切ると、コイル2には(図2(B))電流が供給されなくなつて、中空サーボモータ1は直ちに停止する。

【0069】従って、クランク軸10の回転運動も停止し、それに伴ってスライド12の上下動も停止するので、パンチPも上下しなくなり、プレス加工は終了する。

【0070】このように、中空サーボモータ1は常時回転させておく必要はなく、スライド12を上下動させる

場合のみ駆動させておけばよい。

【0071】このため、常時回転していなければならないインダクションモータMを使用した従来のプレス加工機に比べて（図5）、消費電力は明らかに小さく、従って、消費電力を抑えることができる。

【0072】更に、前記したように、クランク軸10と中空サーボモータ1の間には、ギアやプーリを用いた減速機構は設けられていず、中空サーボモータ1により発生した前記大トルクは、クランク軸10を介して直接にスライド12に伝達される。

【0073】このため、バックラッシュに起因した振動・騒音は少なくなり、低減することができる。

【0074】また、このバックラッシュがないことに関連して、位置決め精度が向上し、スライド12にクランク軸10を2つ、又は3つ結合することにより（図4（B）、図4（C））、位置決め精度が一層向上するようになる。

【0075】一方、前記したように、中空サーボモータ1は常時回転させておく必要はなく、スライド12を上下動させる場合にのみ駆動させればよいので、従来のように（図5）、クラッチブレーキ36が設けられていない（図1）。

【0076】従って、中空サーボモータ1のエネルギーは、クランク軸10に対して直接に伝達され、エネルギーの伝達ロスは少なり、伝達効率が向上する。

【0077】また、中空サーボモータ1とクランク軸10の間には、従来のように（図5）、プーリ31、ベルト32、フライホイール33、クラッチブレーキ36、ピニオンギヤ38とメインギヤ39等が介在しない。

【0078】このため、部品点数が極めて少なくなり、それらの設置スペースも不要となつて、装置を小型化することができる。

【0079】

【発明の効果】上記のとおり、本発明によれば、プレス加工機を、スライド12に取り付けられたパンチPと、

ボルスタ16に取り付けられたダイDを有し、上記スライド12をクランク軸10に結合し、該クランク軸10を中空サーボモータ1に直結するように構成したことにより、大トルクを発生し、消費電力を抑え、振動・騒音を低減すると共に、位置決め精度を向上させ、更にエネルギーの伝達効率を向上させ、小型化を図るようにしたプレス加工機を提供するという技術的效果を奏することとなった。

【0080】

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す全体図である。

【図2】本発明の詳細図である。

【図3】本発明の具体例を示す図である。

【図4】本発明を構成するスライド12とクランク軸10と中空サーボモータ1の関係を示す図である。

【図5】第1従来技術の説明図である。

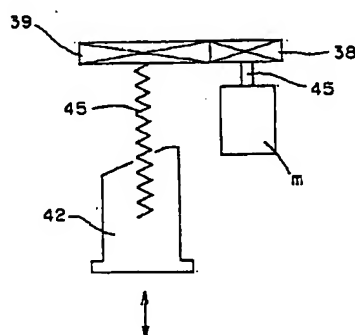
【図6】第2従来技術の説明図である。

【図7】第3従来技術の説明図である。

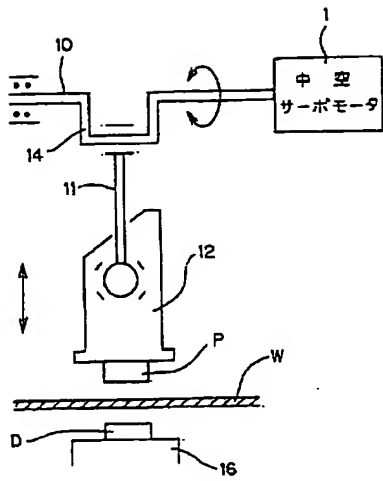
【符号の説明】

- 1 中空サーボモータ
- 2 コイル
- 3 鉄心
- 4 ケーシング
- 5 マグネット
- 6 位置検出器
- 10 クランク軸
- 11 コンロッド
- 12 スライド
- 13 クランクピン
- 14 クランクアーム
- 15 スライドピン
- 16 ボルスタ
- 17 フレーム
- 18 テーブル
- 19 ブラケット

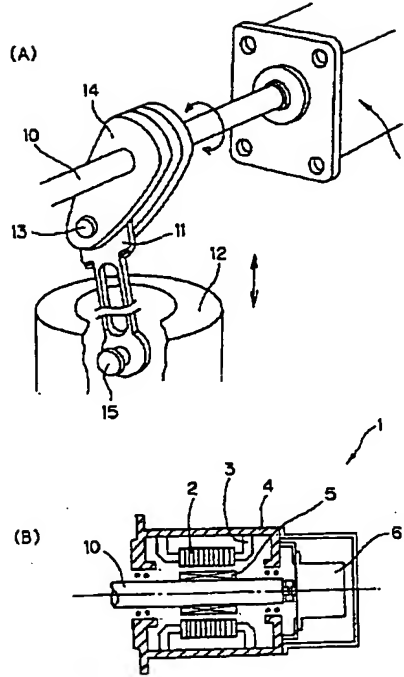
【図7】



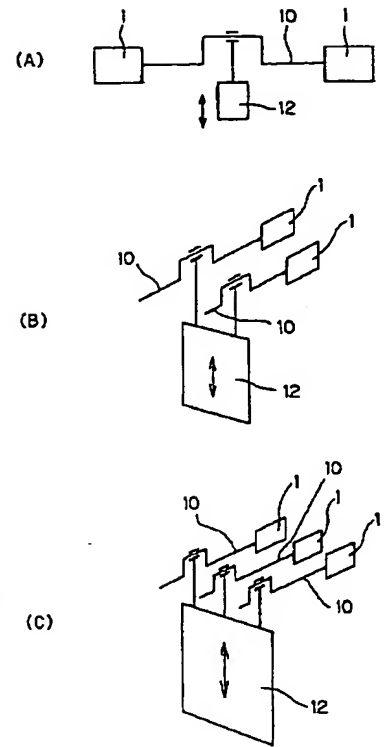
【図1】



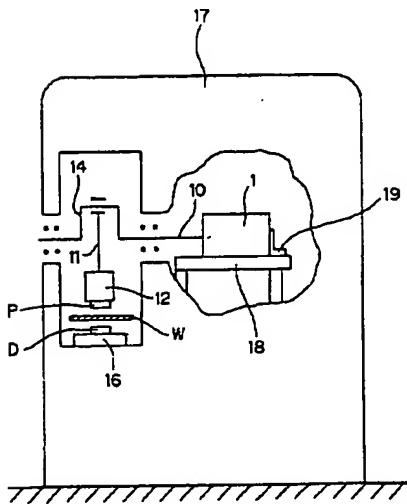
【図2】



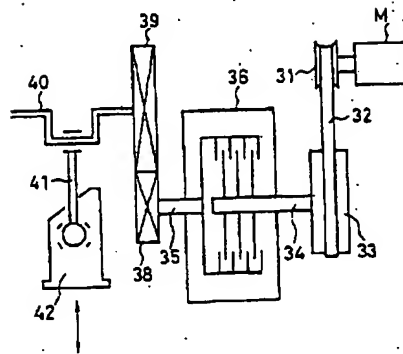
【図4】



【図3】



【図5】



【図 6】

